



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07207841 A**(43) Date of publication of application: **08.08.95**

(51) Int. Cl. **E04D 1/28**  
**C23C 2/02**  
**C23C 2/06**  
**C23C 2/08**  
**C23C 30/00**

(21) Application number: **06095380**(22) Date of filing: **30.03.94**(30) Priority: **30.12.93 US 93 175523**(71) Applicant: **LOUIS BERKMAN CO:THE**(72) Inventor: **CAREY II JAY F**  
**ZAMANZADEH MEHROOZ**(54) **ARCHITECTURAL MATERIAL COATING**

## (57) Abstract:

**PURPOSE:** To obtain a coating capable of forming a material having no highly reflective surface after applying on a construction job site, which can be easily coated and protects materials from corrosion by using a coating metal material having a low reflection factor, a high corrosion resistance and two-phase tin-zinc metal coating consisting of tin and zinc of particular weight percentages.

**CONSTITUTION:** Tin-zinc coating is a two-phase metal coating and, if applied to stainless steel or low carbon

steel material, then coating with a high corrosion resistance capable of decreasing the corrosion of materials when exposed to the atmosphere can be formed. Also by adding at least 15 wt.% of tin and at least 65% of zinc to a tin-zinc alloy, the corrosion resistance of the two-phase metal coating can be remarkably improved compared to a protective coating essentially comprising tin. By adding zinc to tin, the two-phase metal coating indicates an excellent corrosion resistance better than a turned metal depending on tin covering and environment.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-207841

(43)公開日 平成7年(1995)8月8日

(51)Int.Cl. <sup>s</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
E 0 4 D	1/28	C		
C 2 3 C	2/02			
	2/06			
	2/08			
	30/00	B		

審査請求 有 請求項の数18 書面 (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平6-95380

(22)出願日 平成6年(1994)3月30日

(31)優先権主張番号 1 7 5, 5 2 3

(32)優先日 1993年12月30日

(33)優先権主張国 米国 (U S)

(71)出願人 593084971

ザ ルイス パークマン カンパニー  
アメリカ合衆国オハイオ州 43952 スチ  
ューベンビル ピーオーボックス 820  
ノース セブンス ストリート 330

(72)発明者 ジエイ エフ カレイ ザ セカンド  
アメリカ合衆国ウエストバージニア州  
26037 ホランスビー ギルバート アベ  
ニュー 628

(72)発明者 メルーズ ザマンザデ  
アメリカ合衆国ペンシルバニア州 15243  
ピッツバーグ メドローーク ドライブ  
1306

(74)代理人 弁理士 斉藤 武彦

(54)【発明の名称】 建築材料の被覆

(57)【要約】

【目的】 高腐食抵抗性で、環境にやさしい本質的に無鉛で、長寿命で、低反射性で、望ましい着色を有する被覆された金属性の建築材料を提供する。

【構成】 本発明の被覆金属材料は低反射性で高腐食抵抗性の錫-亜鉛の二相の、そして少なくとも15重量%の錫及び少なくとも65%の亜鉛からなる金属被覆を被覆している。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 低反射性で高腐食抵抗性をもち少なくとも15重量%の錫及び少なくとも65%の亜鉛からなる二相錫-亜鉛金属被覆を有する被覆金属材料。

【請求項2】 該金属被覆が少なくとも0.01重量%の金属性安定剤を含む請求項1記載の被覆金属材料。

【請求項3】 該錫が15-35重量%の間である請求項1記載の被覆金属材料。

【請求項4】 該錫が15-35重量%の間である請求項2記載の被覆金属材料。

【請求項5】 該金属被覆の被覆厚みが0.0254mmから1.27mmの間である請求項1記載の被覆金属材料。

【請求項6】 鉛が0.01重量%以下である請求項1記載の被覆金属材料。

【請求項7】 鉛が0.01重量%以下である請求項4記載の被覆金属材料。

【請求項8】 該金属被覆が、

錫 15.0-35.0%、

亜鉛 65.0-85.0%、

ビスマス 0.0-1.7%、

アンチモン 0.0-7.5%、

鉄 0.0-0.1% 及び

鉛 0.0-0.05%

からなる請求項1記載の被覆金属材料。

【請求項9】 該金属材料が炭素鋼である請求項1記載の被覆金属材料。

【請求項10】 該金属被覆を塗布する前に、該金属材料の表面が薄いニッケルの層でメッキされている請求項1記載の被覆金属材料。

【請求項11】 該二相金属被覆を塗布する前に、該金属材料の表面が薄いニッケルの層でメッキされている請求項9記載の被覆金属材料。

【請求項12】 該ニッケルの層の厚みが3ミクロンまでである請求項10記載の被覆金属材料。

【請求項13】 該ニッケルの層の厚みが3ミクロンまでの範囲にある請求項11記載の被覆金属材料。

【請求項14】 該ニッケルの層が鋼板上に電気メッキされている請求項12記載の被覆金属材料。

【請求項15】 低反射性で高腐食抵抗性の錫-亜鉛の二相の金属被覆を被覆した炭素鋼又はステンレス鋼板金属屋根ふき材料から形成される被覆金属材料であって、該鋼板金属が金属被覆と鋼板の間にニッケルの防壁層を有し、そして該金属被覆が、

錫 15.0-35.0%、

亜鉛 65.0-85.0%、

ビスマス 0.0-1.7%、

アンチモン 0.0-7.5%、

鉄 0.0-0.1% 及び

鉛 0.0-0.05%

からなる被覆金属材料。

【請求項16】 (a) 金属の板を用意し、そして

(b) 該金属板を0.01%以下の鉛、少なくとも65%の亜鉛及び少なくとも15%の錫からなる金属の溶融浴中に、該鋼板上の被覆が少なくとも0.0254mmから1.27mmとなるまで通過させる諸工程からなる腐食抵抗性板材料の製造法。

【請求項17】 最初にニッケルの薄い防壁層を該鋼板上に電気メッキする請求項15記載の製造法。

10 【請求項18】 (a) 金属建築材料を用意し、(b) 該金属建築材料の表面に少なくとも7%の亜鉛と少なくとも15%の錫からなる錫-亜鉛の金属被覆を被覆し、そして(c) 該錫-亜鉛の金属被覆の表面を酸化する諸工程からなる有色建築材料の製造法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は金属建築材料分野に関し、特に環境にやさしく長寿命で望ましい着色を有する建築材料に関する。

20 【0002】

【従来の技術】 本欄で当該分野に既知であるものの詳細までは述べないけれども、背景としては譲受人らの米国特許第4,987,716号及び同第4,934,120号は本発明に用いる種類の金属屋根ふきシステムを説明しており、ここに参考文献として取り込む。1993年1月4日出願の米国特許出願シリアル第000,101号は屋根ふき材料のホットディップ被覆の方法が説明されており、ここにまた参考文献として取り込む。

30 【0003】 多年にわたり屋根ふきシステム及び羽目板システム等柔軟な材料から種々の板ゲージ厚みに製造された建築材料が用いられてきた。炭素鋼、ステンレス鋼、銅及びアルミニウム等の金属は最も広く用いられている金属種である。普通これらの金属は腐食抵抗性被覆で処理されて金属表面の急速な酸化を防ぎ、それにより金属の寿命を伸ばしている。炭素鋼及びステンレス鋼用に広く用いられる腐食抵抗性被覆はターンメタル被覆である。ターンメタル被覆はその低コスト、塗布の容易さ、優れた腐食抵抗性及び風雨に対する好ましい有色性のために屋根ふき材料に最も広く用いられている被覆である。ターンメタル被覆は典型的には約80%の鉛と残部を錫からなる合金である。被覆は一般にホットディップ処理(金属をターンメタルの溶融浴に浸漬する。)により建築材料に塗布される。ターンメタル被覆された鋼板は優れた抵抗特性を示し、そして種々の用途に用いられうるが、ターンメタルはその環境への影響の面から問題が投げかけられている。環境及び公衆安全の法律が最近提案されて、そして/また鉛を含む材料の使用禁止が決定された。ターンメタルは高い割合で鉛を含有しているのでターンメタルで被覆された材料も屋根ふきシステム等種々の用途又は使用法において禁止された。ターン

40

50

メタル被覆から浸しうる鉛に対する関心によりその種の被覆材料は建設用途に不適切な且つ／又は不都合なものとされた。ターンメタル合金はまた塗布したばかりのときに著しく輝き、高い反射性をもつ点でも欠点がある。結局高い反射性の被覆は空港及び軍事施設等の建設や屋根ふきに用いるわけにいかない。風雨にさらされてターンメタル被覆中の成分が減少（風化）するうちにはターンメタル被覆はその高い反射特性を失っていくが、しかし所望の量の減少にはターンメタルは大気にさらされておよそ1年半から2年かかり、結局これら特種な領域に用いられる前に長期間の保存が必要となる。ロール状で保存されて、またロールが大気から保護される場合にはその期間は著しく延長される。

【0004】炭素鋼の錫被覆は食品工業に用いられるよく知られる処理である。しかし特定の建築材料分野では建築材料の錫被覆は本発明まで行われることはなかった。食品工業に用いる炭素鋼への錫被覆塗布の最も広く用いられている処理は電解処理である。電解処理では被覆厚みが非常に薄く、典型的には $3.8 \times 10^{-4}$  mmから $20.7 \times 10^{-4}$  mmである。さらに、金属材料を適切に電解するのに必要な装置と材料は非常に高価で比較的操作が複雑である。電解錫の被覆を塗布する出費及び得られる錫被覆の厚みが限られていることは建設及び屋根ふき材料用の処理として用いるには不利である。錫被覆の塗布にホットディップ処理を用いてもよいが、しかし、建築材料が適切に用意されず且つ被覆が屋根ふき材料に適切に塗布されない場合に錫被覆の微細な不連続は腐食防護の不均一性を引き起こす。これはステンレス鋼にホットディップ処理で錫を塗布した時に特に問題となる。錫は酸化条件下の鋼に対して電気的防護性でない。従って錫被覆の不連続は露出した金属を腐食させる。さらに錫被覆は高反射表面をもつという欠点を有する。結果として錫被覆された建築材料はさらなる処理すなわち塗装されるか又は錫が時にまかせて酸化されるまでは、高反射性が望ましくないとされる領域に用いることができない。

【0005】建築材料に金属亜鉛を被覆すること（普通亜鉛メッキが知られる）は腐食を阻止する別の広く用いられる金属処理である。亜鉛は比較的低コストで塗布が容易（すなわちホットディップ塗布）であり、そして腐食抵抗性に優れるために建築材料の被覆に非常に好適である。また亜鉛は酸化条件下の鋼に対して電気的防護性であり、被覆の不連続によって露出した金属を腐食から守る。この電気的保護性は露出した金属表面を被覆する亜鉛を離れて切断エッジ、かき傷及び他の被覆不連続部位での露出した金属を保護するに十分な距離までに及ぶ。利点と共に亜鉛被覆は多くの建設用途にとって好ましくない欠点を有している。亜鉛被覆は多くの金属と結合するであろうが、その形成される結合は強いものではなく、建設材料からフレーク状に落ちていく。亜鉛はま

た非常に堅くもろい金属であり、建築材料を現場で成型すなわち屋根ふき材料にプレスフィッティングしたときに割れを起こし、及び／又はフレーク状となる傾向がある。

【0006】金属建築材料に適用される腐食抵抗性被覆に関する種々の環境的関心及び問題のため、材料に容易にしかも好都合に塗布できて材料を腐食から保護する、そして塗布しても高い反射性表面を有さないで建設現場で材料を成型しうる被覆が要求されてきた。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は建築材料上に用いる腐食抵抗性被覆処方に関し、被覆は環境にやさしく鉛の含量が低く、あまり反射性でない望ましい表面に急速に風化する。

【0008】本発明に従えば典型的には錫-亜鉛合金で被覆したステンレス鋼又は炭素鋼の建築材料が提供される。錫-亜鉛被覆は大きい重量%の亜鉛と比較的大きい重量%の錫からなる二相の金属被覆である。この二相被覆の錫含量は35重量%以下であり、亜鉛含量は少なくとも65重量%である。独特の錫-亜鉛の組合せにより酸化から建築材料の表面を保護する腐食抵抗性及び風化したターンメタルと同様の反射性の高くない灰色表面形成の両方を提供する。

【0009】本発明に従えば錫-亜鉛被覆はホットディップ処理により金属屋根ふき材料に塗布される。錫-亜鉛被覆がステンレス鋼の建築材料に塗布される場合、好ましくは被覆はここに取り込んだ譲受人らの1993年1月4日出願の米国特許出願シリアル第000,101号に記載されるのと同様の方法で屋根ふき材料に塗布される。本発明で「ステンレス鋼」とはクロム及び鉄を含む多種類の合金である。合金はまた他の元素、ニッケル、炭素、モリブデン、ケイ素、マンガン、チタン、ホウ素、銅、アルミニウム、窒素及び種々のその他金属又は化合物を含んでよい。ニッケル等の元素はクロム鉄合金の表面の薄層化（電気メッキ）されるか、又は直接クロム鉄中に取り込まれうる。該米国出願第000,101号記載のホットディップ処理は少し修正して錫-亜鉛被覆のホットディップに必要なより高い温度に合わせなければならない。錫は $232^{\circ}\text{C}$  ( $450^{\circ}\text{F}$ )で、また鉛は $328^{\circ}\text{C}$  ( $622^{\circ}\text{F}$ )で溶融する。該米国特許第000,101号記載のホットディップ処理においては被覆金属は多量の錫を有しており、被覆の溶融温度は $232^{\circ}\text{C}$  ( $450^{\circ}\text{F}$ )に近い。本発明では被覆金属の亜鉛成分が最多量成分である。亜鉛は $420^{\circ}\text{C}$  ( $788^{\circ}\text{F}$ )で溶融する。その結果錫-亜鉛被覆の融点は $420^{\circ}\text{C}$ に近くなり、これは該米国出願第000,101号記載の処理の温度よりはるかに高い温度である。このより高い温度に合わせるため、被覆バットはより高い温度に耐えられる材料から作られる必要があろう。さらに錫-亜鉛被覆の冷却時間も増す必要があろう。その他の修

正、該米国出願第 000, 101 号記載の処理がこの新規な錫-亜鉛被覆をステンレス鋼上への被覆に用いられる。該米国出願記載のホットディップ処理は炭素鋼、アルミニウム、銅、青銅その他等ステンレス鋼以外の建築材料の被覆にも用いられうる。

【0010】また本発明に従えばビスマス及びアンチモンを錫-亜鉛被覆に加えて、寒冷気候での錫の結晶化を禁止してよい。錫が結晶化すると錫-亜鉛被覆の屋根ふき材料への結合が弱まり、被覆がフレーク状になる。少量のビスマス及び／又はアンチモンの添加によりそうした錫の結晶化が防げる。ビスマス又は亜鉛を多量加えてまた錫-亜鉛被覆の硬度と強度を強化して被覆の耐磨耗性を増してよい。

【0011】また本発明に従えば錫-亜鉛被覆は本質的に無鉛である。鉛含量は著しく低い水準に保たれ、0.05重量%を超えない。好ましくは鉛含量は、錫-亜鉛被覆に関する環境の関心をなくするために非常に低い重量%水準に保たれる。

【0012】また本発明に従えば錫-亜鉛被覆成分は、被覆が優れた腐食抵抗性を提供して且つ被覆された材料は錫-亜鉛被覆の割れ及び／又はフレーク状はく離なしに現場で成型しうるものである。錫-亜鉛被覆中の亜鉛の量は被覆があまり堅くて脆くならないよう制御される。

【0013】さらにまた本発明に従えば金属の屋根ふき材料は錫-亜鉛被覆を塗布する前にニッケル防壁でメッキされて付加的な、とりわけ塩素等ハロゲンに対する、腐食抵抗性を付与される。ニッケル防壁は薄層として金属建設材料に塗布される。錫-亜鉛被覆はほとんどのこれら腐食性元素及び化合物に対して優れた防護を付与するけれども、塩素等の化合物は最終的に錫-亜鉛被覆を透過して金属建設材料の表面を攻撃し酸化させて、屋根ふき材料と錫-亜鉛被覆との間の結合を弱める。ニッケル防壁は錫-亜鉛被覆を透過するこれら元素及び／又は化合物に対してほとんど不透過性の防壁を付与することが見出された。錫-亜鉛被覆を透過するこれら化合物はほんの少量のため、ニッケル防壁の厚みは薄く保たれつつもこれら化合物の金属屋根ふき材料への攻撃を防ぐ能力を有する。錫-亜鉛被覆と薄いニッケル被覆は互いに効果的に補って優れた腐食抵抗性を付与する。

【0014】

【発明の目的】本発明の主な目的は高腐食抵抗性の金属性の被覆で被覆された建築材料の提供にある。

【0015】本発明の別の目的はあまり反射性でない金属被覆で処理された建築材料の提供にある。

【0016】本発明の別の目的は、先に定義されたような、錫と亜鉛からなる二相系の金属被覆の提供にある。

【0017】本発明の別の目的は本質的に無鉛である錫-亜鉛の金属被覆をもつ屋根ふき材料の提供にある。

【0018】本発明の別の目的は被覆板に成形され剪断

されて種々の建設及び屋根ふき材料を成形でき、その後金属被覆のフレーク状のはく離、欠け、及び／又は割れなしに現場で組み立て可能な基板金属に塗布される錫-亜鉛の二相の金属被覆の提供にある。

【0019】本発明の別の目的はルーフパンに予め成形されて次いで継ぎ目をプレス又はハンダ付けにより防水接合しうる錫-亜鉛被覆された屋根ふき材料の提供にある。

【0020】本発明の別の目的は錫-亜鉛被覆を塗布する前に屋根ふき材料表面に薄いニッケル防壁を塗布することにある。

【0021】当該分野の技術者にはこれら及びその他の目的と利点が以下の本発明の詳細な説明により明白となるであろう。

【0022】

【実施例】錫-亜鉛被覆は二相の金属被覆であって、ステンレス鋼又は低炭素鋼材料に塗布した場合、大気にさらされた時に材料の腐食を減少させる高い腐食抵抗性の被覆を形成する。錫-亜鉛被覆は大きい重量%の亜鉛と本質的に残部の錫を含む。錫-亜鉛合金に少なくとも65重量%の亜鉛を加えることにより二相金属被覆の腐食抵抗性は本質的に錫からなる防護被覆のそれに較べて著しく向上する。亜鉛を錫に加えることによる腐食抵抗性の向上という物理現象の正確な理由は不明であるが、錫に亜鉛を加えることにより二相金属被覆は錫被覆そして環境によってはターンメタルよりも優れた腐食抵抗性を呈する。

【0023】錫-亜鉛被覆は酸化条件下に電気的防護性であり、錫-亜鉛被覆の近辺の露出した金属の酸化を禁止する。その結果錫-亜鉛被覆の小不連続は、錫被覆のみが用いられるときとは反対で、露出した金属の酸化を起こさない。錫-亜鉛被覆は少量のその他金属を含んで錫-亜鉛の二相金属被覆の物理特性を修正してよいが、しかし、これら副次的な金属成分は主に被覆の強度に寄与して被覆の腐食抵抗性には寄与しない。錫-亜鉛被覆はステンレス鋼及び炭素鋼の両材料に好ましくは従来のホットディップ処理によって塗布されうる。また被覆は電気メッキ、アークナイフ処理等その他の手段によっても塗布されうる。

【0024】二相金属錫-亜鉛被覆に大きい亜鉛含量はこれまでに用いられておらず、特に金属性の建設及び屋根ふき材料等建築材料に対してそうである。炭素鋼及びステンレス鋼の屋根ふき材料と錫-亜鉛被覆の結合は驚く程に強く、耐性のある防護被覆を形成し、これは容易には除去されえず被覆のフレーク化に抵抗性である。金属の屋根ふき及び建設材料の表面は被覆の前に前処理されて錫-亜鉛被覆と金属屋根ふき材料表面との結合を改善してよい。ステンレス鋼材料にはステンレス鋼表面のピッキングが被覆の結合を著しく強める。好ましくは譲受人らの該米国出願第 000, 101 号記載のピック

リング処理がステンレス鋼材料への錫-亜鉛被覆の結合を最大にするのに用いられる。

【0025】建築材料の寿命は材料を錫-亜鉛被覆で被覆することにより著しく延長される。錫-亜鉛被覆は大気に対する防壁として働いて環境中の酸素、二酸化炭素、その他還元剤存在下の金属被覆を酸化/還元から守る。錫-亜鉛被覆は大気中の種々の還元剤存在下に酸化するけれども、酸化の速度は建築材料の酸化速度よりも著しく遅い。さらには被覆表面上に形成する錫及び亜鉛の酸化物は錫-亜鉛被覆自体に腐食抵抗性を付与し、錫-亜鉛被覆により付与される腐食防護を強化する。また錫-亜鉛酸化物は錫-亜鉛被覆の反射性を減少させ、そして錫-亜鉛被覆を着色する。ターンメタル被覆金属は最終的に風化して灰土色に変わるため非常に広く用いられるようになった。この新規な錫-亜鉛調製物は風化したターンメタルのポピュラーな灰色に非常に近い有色の被覆を形成することを見出している。さらには、建設材料を錫-亜鉛被覆で被覆することにより材料の使用可能な寿命はその錫-亜鉛被覆の腐食抵抗性により、用いられる構造物の寿命を典型的に超えて延長される。

【0026】錫-亜鉛被覆は主に錫と亜鉛とからなり、あったとしても極微量の鉛を含むもので被覆は本質的に無鉛であって環境にやさしい。たとえあったとしても鉛の含量は金属被覆中極度に低い水準に保たれる。錫-亜鉛被覆中の鉛の量は被覆中0.05重量%以下の存在である。好ましくは被覆中の鉛含量は0.01重量%以下に保たれる。金属被覆中の鉛含量を制限することは被覆からの鉛の浸出に関する関心及び鉛を含有する製品に関する環境的関心を消失させる。

【0027】錫-亜鉛被覆は大きい重量%の亜鉛を含む二相系である。好ましい亜鉛の重量%は少なくとも65%であって、また錫-亜鉛被覆の85%より大きくできる。金属被覆中の錫含量は本質的に該金属被覆の残部をなす。錫含量は錫-亜鉛金属被覆の15-35重量%の間の範囲にある。好ましくは金属被覆は20重量%の錫を有する。二相系は2つの主要成分からなる金属合金と定義される。驚くべきことに錫-亜鉛被覆が防護被覆に主として錫からなる錫被覆と較べてより高い腐食抵抗性を付与することが見出された。金属被覆中の亜鉛の量は金属被覆がプレスフィット屋根ふきシステムに用いられるよう比較的柔軟性を保持するように、85%を超えない。錫-亜鉛合金中に大きい重量%の亜鉛を用いることは被覆を堅すぎて又は脆くすることなく、成形された又は曲げられた被覆材料に被覆の割れが生じることを防ぐ。

【0028】米国出願シリアル第042,649号においては新規な錫-亜鉛被覆を始めに発達させるときに30重量%より上方の亜鉛重量%では被覆が堅くそして脆く、被覆材料を成形又は曲げたときに錫-亜鉛被覆に割れが生じると考えられていた。該米国出願第042,6

49号の出願後間もなく50重量%より上方の亜鉛含量をもつ錫-亜鉛被覆に対する広大な実験が行われた。驚くべきことに65-85重量%の亜鉛と残部錫からなる錫-亜鉛被覆は曲げ又は成形時に耐割れ性を示し、許容しうる展性のある金属被覆を生じることが見出された。二相金属錫-亜鉛系の独特の特性は錫の堅さ特性に若干の修正をして錫-亜鉛被覆が展性となるのを可能にすると考えられる。錫-亜鉛被覆の驚くべき展性に加えて被覆はより多量の錫を含む錫-亜鉛被覆と同等の腐食抵抗性を付与する。結局65-85重量%の亜鉛を含む錫-亜鉛被覆は風化したターンメタルの灰土色に近い有色の被覆を生じる。ターンメタル被覆は腐食抵抗性であるに加えて、ターンメタルは時と共に風化してその色が灰土色に変わる。この色は消費者にとって非常になじみ深いものであるが、しかし、その色は塗装されない限り現在まで調和させるのはほとんど不可能であった。高亜鉛の錫-亜鉛被覆はそのなじみ深い灰土色に非常によく似た色に変化することが見出されている。該米国出願第042,649号の錫-亜鉛系は灰色に変化するものの、しかし、その暗灰色はターンメタル被覆のなじみ深い灰土色とは全く異なるのである。

【0029】錫-亜鉛金属被覆はまた金属被覆の物理特性を修正する少量のその他の金属成分を含んでよい。金属被覆は金属被覆の強度を増し、そしてまた低い温度での錫の結晶化を禁止するためにビスマス及びアンチモンを含んでよい。金属被覆中のビスマスの量は被覆中0-1.7重量%の範囲であり、アンチモンの量は0-7.5重量%の範囲である。好ましくは金属被覆に加えられるアンチモン及び/又はビスマスの量は被覆中0.01-0.5重量%の間である。この重量%量は金属被覆のフレーク状はく離を生じる低温での錫の結晶化を防ぐのに十分である。また高水準のビスマス及び/又はアンチモンは被覆中の錫の安定化を助ける。0.5重量%以上のアンチモン及び/又はビスマスが主に加えられて金属被覆を硬化及び/又は強化する。少量のその他金属、例えば鉄又は銅等を加えて金属被覆の柔軟性を強化及び/又は増加させてよい。これらその他金属は典型的には金属被覆中に極小さい重量%で存在し、一般には金属被覆の2%より多く超えず、好ましくは1%以下である。

【0030】錫-亜鉛被覆は風化したターンメタル被覆の関係する色に非常によく似た灰土色を急速に形成する。この灰色表面は錫の及び/又は風化していないターンメタルの被覆よりも低反射性である。錫-亜鉛の低下した反射性表面は被覆した建設材料を、あまり高くない反射性が必要な施設に直ちに用いることができる点で重要である。錫及び/又はターンメタル等従来の被覆はそうした被覆建設材料を高反射性材料の使えない施設に用いる前に、風化させて及び/又は付加的な処理をしなければならなかった。

【0031】錫-亜鉛被覆は多種類の金属に塗布しう

る。2つの最も広く用いられている金属は炭素鋼とステンレス鋼である。これら2つの金属は好ましくは被覆前に材料表面を洗浄して表面から酸化物を除去して処理され、材料と錫-亜鉛被覆の間に強い結合が形成されるようにする。ステンレス鋼は鉄とクロムを含む金属合金である。またステンレス鋼はニッケルを含んでよく、これはステンレス鋼中に含浸されるか及び／又はステンレス鋼表面上に普通は電気メッキにより薄層化されるものである。建築材料として用いられる炭素鋼その他は普通ニッケルを含まない。建築材料が材料を錫-亜鉛被覆で被覆する前に薄いニッケルの層でメッキされると、材料は酸性環境下で改善された腐食抵抗性を呈する。ニッケル層を適用する場合にニッケル層は好ましくは電気メッキにより金属建築材料にメッキされる。好ましくは層の厚みは3ミクロン(0.0003インチ)以下であり、好ましくは厚みは1-3ミクロンの範囲に保たれる。 \*

合金成分	A	B	C
錫	15	20	30
アンチモン	≤7.5	≤7.5	≤7.5
ビスマス	≤1.7	≤1.7	≤1.7
鉄	≤0.1	≤0.1	≤0.1
銅	≤2.0	≤2.0	≤2.0
鉛	<0.05	<0.05	<0.05
亜鉛	残部	残部	残部

【0035】一般に、錫-亜鉛金属被覆の処方重量%で65-85%の亜鉛、0-0.5%のアンチモン、0-0.5%のビスマス、15-35%の錫を含み、鉛は0.01%以下である。

【0036】錫-亜鉛被覆の厚みは建築材料が用いられる環境によって変更してよい。錫-亜鉛被覆は錫被覆と較べてより優れた腐食抵抗特性を呈する。金属被覆は0.0254-1.27mm(0.001-0.05インチ)の間の厚みで塗布されてよい。好ましくはこの被覆厚みは、ホットディップ処理によって0.0254-0.0508mm(0.001-0.002インチ)の範囲で塗布される。この被覆厚みは実際の全ての環境下で金属性の建築材料の腐食を防ぎ、そして／又は著し

\*【0032】錫-亜鉛被覆とニッケル層の間の結合は驚く程強く、耐性があり、このため特に建設材料を予め成型、又は設置の際に成形するとき錫-亜鉛被覆がフレーク状にはく離することがない。ニッケルの層で建設材料をメッキすることは建設材料が高濃度のフッ素及びその他ハロゲンを含む環境中で用いられる場合に非常に好ましい。錫-亜鉛被覆は柔軟な建設材料に対するハロゲンの腐食作用を著しく減少させるけれども、柔軟な建設材料と錫-亜鉛被覆の間にメッキされたニッケルの薄い層を置くことにより、ハロゲンの腐食作用はさらにまた一段と減少する。

【0033】上記したように望ましい特性を呈する錫-亜鉛の二相金属被覆の実施例を次に示す：

【0034】

【表1】

く低減させるに適切である。0.0508mm(0.002インチ)より厚い被覆は過酷な環境下に用いて付加的な腐食防護を付与することができる。

30 【0037】錫-亜鉛被覆は標準的な鉛ハンダや無鉛ハンダでハンダづけ可能である。鉛使用に関する関心を避けるのに好ましくは無鉛ハンダを用いる。

【0038】本発明は好ましい態様又は変更された態様を参照しながら説明された。当該分野の技術者にとってはここに述べられた本発明の詳細を読んで理解することにより修正及び変更がなされよう。本発明は本発明の範囲内にある限りのそうした全ての修正と変更を含むものである。